

**INTERÊT DU *PYTHIUM OLIGANDRUM*
DANS UNE PERSPECTIVE DE PROTECTION INTEGREE
CONTRE *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP.
RADICIS-LYCOPERSICI EN CULTURES
HORS-SOL DE TOMATE.**

P. REY¹, N. BENHAMOU², J. HOCKENHULL³ et Y. TIRILLY¹

¹ESMISAB,

Laboratoire de Microbiologie et Sécurité Alimentaire,
Université de Bretagne Occidentale,
Technopôle Brest-Iroise,
29280 Plouzané, France.

²Recherche en Sciences de la Vie et de la Santé,
Pavillon Charles-Eugène Marchand,
Université Laval, Sainte-Foy,
Québec, Canada, G1K 7P4

³Department of Plant Biology,
the Royal Veterinary and Agricultural University,
40 Thorvaldsensvej, DK-1871 Frederiksberg,
Copenhagen, Denmark.

Le choix de variétés sensibles au *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (*FORL*) reste important en cultures hors-sol de tomates. Ce risque accepté est associé à une volonté de réduction des intrants chimiques.

Outre la prophylaxie, la lutte biologique a retenu l'attention. Les principaux antagonistes microbiens testés sont *Streptomyces griseo-viridis*, *Trichoderma harzianum*, des souches non pathogènes de *Fusarium* sp. et plusieurs souches de *Pseudomonas* fluorescents. Selon le micro-organisme retenu et les conditions d'essais, les résultats sont variables. Une seconde approche consiste à associer des antagonistes avec un objectif d'effets synergistes (ex. *F.o.* 47 et *Pseudomonas* sp.). Il apparaît, à ce niveau, important de recenser les différents micro-organismes utilisables en protection intégrée dans le cadre d'une introduction en cultures hors-sol.

La présence de *Pythium* mycoparasites de *Fusarium* sp. ou d'autres *Pythium* a été signalée dans la rhizosphère des cultures de tomates en hors-sol. Le *Pythium oligandrum* est l'un de ces antagonistes. Toutefois, les récentes études sont en défaveur d'une suffisante efficacité du mycoparasitisme que peut exercer cette espèce dans la rhizosphère des tomates ou concombres.

Au cours de ces travaux, nous avons observé, pour la première fois, l'aptitude de *P. oligandrum* à pénétrer dans les tissus racinaires sans provoquer de symptômes visibles

d'altération. De ce fait, l'étude des relations *P. oligandrum* — tomate a été privilégiée. Dans nos conditions expérimentales, les hyphes sont observées dans les différents tissus, y compris le xylème, la colonisation restant, cependant, réduite. Dans les 3 à 4 jours qui suivent l'infection, la majorité (90 %) des structures fongiques offrent des signes prononcés de dégénérescence. Cette dégradation est associée avec le déclenchement de fortes réactions de défense observables en microscopie électronique : production de substances apparentées à des composés phénoliques, de papilles et d'appositions pariétales.

Afin de vérifier si les réactions de défense induites pouvaient accroître la résistance des plants de tomate à une attaque ultérieure par un agent infectieux, nous avons procédé à des apports décalés de *P. oligandrum* puis de *FORL*. L'utilisation en analyses ultrastructurales de sondes sélectives a permis de détecter certaines cibles végétales et de différencier le *Pythium* (paroi cellulosique) du *FORL* (paroi chitineuse).

Dans les conditions de notre expérimentation, tous les tissus racinaires des plants témoins sont envahis par les hyphes de *FORL*. Cette colonisation est accompagnée d'une désorganisation du contenu cytoplasmique des cellules hôtes envahies ainsi que par des altérations marquées au niveau des parois végétales. La plante ne semble pas émettre de réactions de défense (ou à un niveau très faible) pour contrer l'avancée de l'agent pathogène.

À l'inverse, chez les plants inoculés au préalable par *P. oligandrum*, plusieurs phénomènes vont conduire à une protection locale importante contre *FORL*. Tout d'abord, l'étendue de la colonisation fusarienne est extrêmement limitée. Elle est réduite aux cellules épidermiques ou aux couches cellulaires adjacentes. Les hyphes de *FORL* font souvent face à des structures pariétales telles que des appositions et des papilles. Ce sont souvent des structures compactes, massives, parfois enrichies en matériaux phénoliques, qui renforcent les parois végétales. La plupart du temps, les hyphes de *FORL* sont retardées voire arrêtées dans leur progression au niveau de ces parois renforcées. De plus, une accumulation de matériaux de nature phénolique crée un environnement fongitoxique qui conduit à une dégénérescence des filaments de *FORL*. Les observations sont en faveur d'une intervention postérieure de chitinases et glucanases dont l'activité compléterait les effets des métabolites toxiques.

En outre, il apparaît clairement que le *P. oligandrum* peut exercer une action hyperparasitaire par pénétration et destruction, *in planta*, des cellules du *FORL*. Ainsi, pour la première fois, il a été montré l'induction d'une résistance locale par *P. oligandrum* dont l'effet est accru par une aptitude hyperparasitaire.

Ces premiers résultats conduisent à étendre les études sur les relations *P. oligandrum* — tomate dans l'objectif d'analyser plus précisément l'intérêt d'élargir à ce champignon le recours combiné à différents antagonistes en vue d'une protection intégrée.